

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-047998

(43)Date of publication of application : 20.02.2001

(51)Int.Cl.

B60T 8/58
B60T 8/24
B60T 8/66

(21)Application number : 11-223262

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 06.08.1999

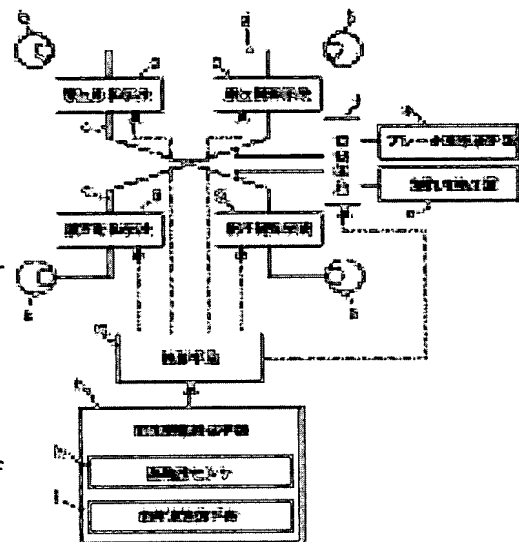
(72)Inventor : SHIBATA TAICHI
IMAMURA MASAMICHI

(54) VEHICLE BEHAVIOR CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To operate a body speed highly precisely, even when a driver operates a side brake independently of a brake pedal under execution of vehicle behavior control.

SOLUTION: This controller has a vehicle behavior detecting means (k) including a body speed computing means (j) for computing a body speed based on a wheel speed detected by a wheel speed sensor (h), and for detecting a vehicle behavior, and a control means (m) for executing vehicle behavior control to control a vehicle behavior by connecting one side brake piping (c) to a hydraulic source (e) for control to control hydraulic pressure of a wheel cylinder (b), based on an input from the vehicle behavior detecting means (k). The body speed computing means (j) compares the wheel speed of a noncontrolled wheel in a system connected to the hydraulic source (e) with a wheel speed in a system connected to a brake operation hydraulic source (a) existing in a side laterally same to the noncontrolled wheel, and computes the body speed based on a selected high wheel speed of higher wheel speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Piping which connected the forward right ring and the left rear ring as brake piping which supplies the source of a brakes operation fluid pressure which the brake pressure according to an operator's brakes operation generates to the wheel cylinder of each ring. The brake gear equipped with two brake piping with piping which connected the forward left ring and the right rear ring. The source for control of a fluid pressure constituted by the wheel cylinder independently possible [supply of a fluid pressure] through the two aforementioned brake piping, The change means which changes whether the brake fluid-pressure source of supply to the aforementioned wheel cylinder is made into the aforementioned source of a brakes operation fluid pressure, or it considers as the source for the aforementioned control of a fluid pressure, The fluid-pressure control means which control the fluid pressure of the aforementioned wheel cylinder, and a vehicles behavior detection means to detect the behavior of vehicles including a car-body-speed operation means to calculate the car body speed of vehicles based on the wheel speed which a wheel speed sensor detects, While connecting one brake piping to the aforementioned source for control of a fluid pressure by the aforementioned change means based on the input from this vehicles behavior detection means Control means which perform vehicles behavior control which controls the behavior of vehicles by controlling one fluid pressure of the wheel cylinder arranged at piping of the direction which was made to connect brake piping of another side to the source of a brakes operation fluid pressure, and was connected to the aforementioned source of a control fluid pressure by fluid-pressure control means. It is the vehicles behavior control unit equipped with the above. the aforementioned car-body-speed operation means The wheel speed of the non-controlling ring of the system connected to the source for control of a fluid pressure by the aforementioned

change means at the time of execution of vehicles behavior control, this non-controlling ring and right and left — the wheel speed of the system connected to the source of a brakes operation fluid pressure in the same side is compared, and it is characterized by being constituted so that car body speed may be calculated based on the selection highness wheel speed which is the wheel speed of the higher one

[Claim 2] The aforementioned car-body-speed operation means is a vehicles behavior control unit according to claim 1 characterized by being constituted so that car body speed may be calculated based on the value of the method of a low either among the false car body speed which added and formed the predetermined limit in the highest speed among the aforementioned selection highness wheel speed and the wheel speed of four flowers at the time of vehicles behavior control.

[Claim 3] The aforementioned car-body-speed operation means is a vehicles behavior control unit according to claim 1 or 2 characterized by being constituted so that car body speed may be calculated based on the value which added the predetermined limit at the highest speed among the wheel speed of four flowers at the time of un-performing [of vehicles behavior control].

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the vehicles behavior control unit which performs vehicles behavior control which generates the yaw moment in the direction which a desired ring is made to generate damping force and suppresses posture change of vehicles, when vehicles change into the so-called oversteer state and the behavior of vehicles becomes unstable about a vehicles behavior control unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the vehicles behavior control unit which performs vehicles behavior control which suppresses this unstable behavior is known by detecting the behavior of vehicles, and raising independently the fluid pressure of the wheel cylinder of each wheel, respectively, when it is a behavior unstable state like the oversteer more than predetermined. The thing of a publication is known by JP,9-315277,A as such equipment.

[0003] This conventional technology connects only two one side to the source for

control of a fluid pressure at the time of vehicles behavior control by dividing into two lines (the so-called X piping), a forward left ring, a right rear ring, and a forward right ring and a left rear ring, as brake piping, you are made to control wheel cylinder **, and one of systems are always making it open for free passage with a master cylinder. When an operator operates a brake pedal during execution of vehicles behavior control by this, the brake pressure generated by operation of an operator is supplied to one braking system, and the damping force which suited the intention of an operator can be generated. Thus, the braking pressure which an operator means can be generated by making it not control only one system.

[0004] That is, if it is going to generate the brake fluid pressure according to the operation when it constituted so that both of control might be performed and an operator performs brakes operation during control, although it will be necessary to control according to the detection value in the sensor which detects the state of an operator's brakes operation, and a row and composition will become expensive, since such a sensor is unnecessary, it can constitute from above-mentioned technology cheaply.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, usually, when performing an antiskid control, vehicles behavior control, etc., it is necessary to compute car body speed. Although preparing an order acceleration sensor further and computing car body speed based on these signals is known in calculation of this car body speed if a wheel speed sensor and the need are accepted As a means to constitute cheaply, a predetermined limit is added to the most expensive (this is called selection highness) wheel speed among the output values from each wheel speed sensor only using a wheel speed sensor, without using an order acceleration sensor, and what is used as car body speed is known.

[0006] if the above-mentioned conventional technology is suited, the fluid pressure of one flower of the two wheels of a control system is taken as zero during vehicles behavior control that is, it rotates by car body speed and this **, without only one flower generating a brake fluid pressure, though a brake fluid pressure is generated to other systems by braking operation of an operator at the same time it generates a brake fluid pressure to one system by vehicles behavior control if it is in the conventional technology -- making -- making -- thereby -- a selection -- yes, it is going to be alike and is going to obtain more exact car body speed

[0007] However, when an operator performed handbrake operation apart from brake pedal application during control by above equipment as a result of research of an

invention-in-this-application person, in order to obtain above-mentioned car body speed, there is a possibility that the wheel which makes the fluid pressure zero may become a lock or a lock inclination, and the new technical problem which should be solved that there was a possibility that car body speed may be correctly uncomputable in this case was found out.

[0008] this invention aims at making it possible to calculate car body speed in a high precision, even if it aims at solving this new technical problem, and an operator operates a handbrake apart from brake pedal application, while performing vehicles behavior control.

[0009]

[Means for Solving the Problem] For the above-mentioned purpose achievement, as this invention is shown in the claim correspondence view of drawing 1 Piping whose brake piping c which supplies the source a of a brakes operation fluid pressure which the brake pressure according to an operator's brakes operation generates to the wheel cylinder b of each ring connected the forward right ring and the left rear ring, Brake gear d equipped with two brake piping with piping which connected the forward left ring and the right rear ring, The source e for control of a fluid pressure constituted by the wheel cylinder b independently possible [supply of a fluid pressure] through the two aforementioned brake piping c The change means f which changes whether the brake fluid-pressure source of supply to the aforementioned wheel cylinder b is made into the aforementioned source a of a brakes operation fluid pressure, or it considers as the source e for the aforementioned control of a fluid pressure A vehicles behavior detection means k to detect the behavior of vehicles including the fluid-pressure control means g which control the fluid pressure of a wheel cylinder b, and a car-body-speed operation means j to calculate the car body speed of vehicles based on the wheel speed which the wheel speed sensor h detects While connecting one brake piping c to the aforementioned source e for control of a fluid pressure by the aforementioned change means f based on the input from this vehicles behavior detection means k The control means m which perform vehicles behavior control which controls vehicles behavior by controlling one fluid pressure of the wheel cylinder b arranged at brake piping of the direction which was made to connect the brake piping c of another side to the source a of a brakes operation fluid pressure, and was connected to the aforementioned source e for control of a fluid pressure by the fluid-pressure control means g It sets to a vehicles behavior control unit the bottom. **** -- the aforementioned car-body-speed operation means j The wheel speed of the non-controlling ring of the system connected to the source e for control of a fluid

pressure by the aforementioned change means f, this non-controlling ring and right and left -- the wheel speed of the system connected to the source a of a brakes operation fluid pressure in the same side is compared, and it is characterized by being constituted so that car body speed may be calculated based on the selection highness wheel speed which is the wheel speed of the higher one

[0010] In addition, as for the aforementioned car-body-speed operation means j, in invention according to claim 1, it is desirable like invention according to claim 2 to constitute so that car body speed may be calculated based on a value among the false car body speed which added and formed the predetermined limit in the highest speed among the aforementioned selection highness wheel speed and the wheel speed of four flowers at the time of vehicles behavior control direction it is low either.

[0011] Moreover, as for the aforementioned car-body-speed operation means j, in invention according to claim 1 or 2, it is desirable like invention according to claim 3 to constitute so that car body speed may be calculated based on the value which added the predetermined limit to the highest speed among the wheel speed of four flowers at the time of un-performing [of vehicles behavior control].

[0012]

[Function and Effect of the Invention] At the time of execution of vehicles behavior control, the fluid pressure of the source for control of a fluid pressure is supplied to one side of the two brake piping of X piping, damping force is generated by controlling one wheel cylinder ** of the wheel cylinders of two flowers of this system, and vehicles behavior is controlled optimally by this invention with the yaw moment produced with this damping force.

[0013] When an operator operates a handbrake at this time, the wheel speed of the rear wheel of a control system and a non-controlling system falls, and this rear wheel may serve as a lock inclination, or may lock.

[0014] Here, the car-body-speed operation means j compares the wheel speed of the non-controlling ring connected to the brake piping c, such as a control system, with the wheel speed of the system connected with this non-controlling ring in the source a of a brakes operation fluid pressure by the side of the right-and-left same, and calculates car body speed based on the wheel speed of the higher one. For this reason, when a rear wheel becomes a lock inclination by operation of a handbrake as mentioned above, or it locks and this wheel speed falls, the wheel speed of the rear wheel in this lock inclination uses the wheel speed of the front wheel of a non-controlling system for the operation of car body speed, without using. Therefore, the operation of car body speed with a high precision is possible. In addition, although

also performing the usual foot-brake operation simultaneously is considered as possibility and the wheel speed of a non-controlling system can also consider a bird clapper in a lock inclination in this case while an operator performs handbrake operation during vehicles behavior control as mentioned above In this invention, since it asks for car body speed from wheel speed with weaker the selection highness wheel speed which is a high value either, i.e., lock inclination, of a right-and-left [which were mentioned above] same side order ring, the detection precision of wheel speed does not get worse conventionally.

[0015] Moreover, when it runs a low mu way, possibility of a driving wheel that the foil spin by Accelerator ON will arise is large. If car body speed is calculated based on the highest wheel speed among wheel speed including the value of this foil spin, a value higher than actual car body speed will be calculated. in order to use the value of the lower one for the operation of car body speed to it among the false car body speed which added and formed the predetermined limit in the wheel speed of four flowers in invention according to claim 2, and the selection highness wheel speed of invention according to claim 1, even if foil spin arises, a foil spin component is contained in the operation of car body speed -- there is nothing -- more -- much more -- precision -- car body speed can be calculated highly

[0016] Moreover, in invention according to claim 3, at the time of un-performing [of vehicles behavior control], in order to calculate wheel speed based on the value which added the limit to the highest value among the wheel speed of four flowers, even if foil spin arises, car body speed cannot be calculated based on the value beyond the value which added the limit, and car body speed can be calculated with a precision sufficient also at the time of un-performing [of vehicles behavior control].

[0017]

[Embodiments of the Invention] The form of operation of this invention is explained based on a drawing. First, drawing 2 is the block diagram showing the form of operation of this invention. In drawing, 1-4 are wheel speed sensors which detect the rotational speed of a wheel, and they output the signalling frequency according to the rotational speed of a wheel using a pick up coil etc., respectively.

[0018] A rudder angle is detected by 5 being the rudder angle sensor (vehicles behavior detection means) which detects ***** of a handle, for example, outputting the signalling frequency according to rudder angle speed by the photo transistor etc., and carrying out integration processing of this.

[0019] 6 is a yaw speed sensor (vehicles behavior detection means), for example, receives Coriolis force in a tuning fork type strain gage etc., and detects yaw speed.

[0020] 7 is a lateral acceleration (henceforth Width G) sensor (vehicles behavior detection means), for example, receives lateral force in a cantilever beam type strain gage etc., and detects lateral acceleration.

[0021] 8 is a vehicles behavior control unit (control means), it reads a vehicles behavior state based on the signal from each sensors 1-7, is controlling the operation of each bulb 13 a-h of the brake oil-pressure-control actuator 13, controls the brake fluid pressure supplied to the change of the source of hydraulic pressure supply to the wheel cylinder 20 of each wheel mentioned later, and a row to each wheel cylinder 20, and is controlling the damping force of each ring. Moreover, based on each signal from each sensors 1-7, the demand engine torque was computed similarly, and the demand engine torque is transmitted to the engine control system 9.

[0022] The aforementioned brake oil-pressure-control actuator 13 performs supply of a brake fluid pressure, and control of a brake fluid pressure to the wheel cylinder 20 of each ring, and is formed in the middle of the brake piping 21, 22, and 23. That is, the aforementioned brake piping 21-23 has the brake piping 23 which connects the brake piping 21 which connected the wheel cylinders 20 and 20 of a forward right ring and a left rear ring, the brake piping 22 which connected the wheel cylinders 20 and 20 of a forward left ring and a right rear ring, and the master cylinder 14 which generates a brakes operation fluid pressure corresponding to pedal operation of an operator and each piping 21 and 22. And the aforementioned brake oil-pressure-control actuator 13 The oil-pressure-control bulbs 13a-13d which control the brake fluid pressure which is prepared in the middle of the aforementioned brake piping 21 and 22, and is supplied to each wheel cylinder 20 (fluid-pressure control means),

Hydraulic-power-unit 13i for control, such as a hydraulic pump which can go up a pressure arbitrarily according to the signal of the vehicles behavior control unit 8, The brake piping 24 which connects this hydraulic-power-unit 13i for control, and the brake piping 23, It is prepared in the middle of the aforementioned brake piping 23 and 24, and the supply fluid pressure to the brake piping 21 Interception bulb (change means) 13e and interception bulb (change means) 13g which changes any of the brakes operation fluid pressure generated in the master cylinder 14, and the fluid pressure of hydraulic-power-unit 13i for control it is made, It is constituted by interception bulb (change means) 13f and interception bulb (change means) 13h which performs the same change to the aforementioned brake piping 22. According to the signal of the vehicles behavior control unit 8, the brake fluid pressure of each wheel cylinder 20 is controlled in the control and the row which change the pressure source of supply to the foil cinder 20 to a piece system [every] independent. In addition, the

interception bulbs 13g and 13h by the side of a master cylinder 14 are opened, and the interception bulbs 13e and 13f by the side of hydraulic-pressure-supply pump 13i are closed so that the brakes operation fluid pressure in which each interception bulbs 13e, 13f, 13g, and 13h were usually generated in the master cylinder 14 at the time may be transmitted to each brake piping 21 and 22.

[0023] When the various sensors 1-7 detect the behavior of vehicles, the brake fluid pressure of each wheel cylinder 20 is changed and vehicles change into too much oversteer state by composition explained above, vehicles behavior control which makes the front wheel of one of right and left generate damping force that the yaw moment should be generated in the direction which stops this is performed.

[0024] Next, based on the flow chart of drawing 3 -5, the control action of the vehicles behavior control unit 8 is explained. The portion shown in drawing 3 is a portion which processes the signal which shows the vehicles behavior detected by various sensors, and computes the wheel speed V_w of each wheel at Step 201 first based on the input from each wheel speed sensors 1-4. At Steps 202-203, it is based on an input from the yaw speed sensor 6 and the horizontal G sensor 7, and they are the yaw speed YAW and Width GYG. It computes. Next, body slip-angle BETA is calculated at Step 204. It is in charge of this operation, and is $BETA = \text{integral} (1/V_i - YG + YAW)$ at this form.

It computes using a ** type. Next, at Step 205, car body speed V_i is computed from a calculation value from each wheel speed V_w computed in Step 201. About this calculation method, it mentions later. At Step 206, slip ratio SLIPFR, SLIPFL, SLIPRR, and SLIPRL are calculated for every ring based on the following formula (1).

[0025]

$$SLIP_{xx} = (V_{wxx} - V_{ixx}) / V_{ixx} \dots (1)$$

In addition, xx of a formula (1) is each ring FR-floor line-RR-RL. It points out. Next, at Step 207, a rudder angle is computed based on the input from the rudder angle sensor 5. At Step 208, the yaw speed desired value YAWS beforehand memorized by the vehicles behavior control unit 8 and body slip-angle desired value BETAS are referred to based on a rudder angle and car body speed V_i . The weight constant K1 beforehand set to the difference of the yaw speed desired value YAWS and the yaw speed YAW computed at Step 202, and the difference of the body slip-angle desired value BETA and body slip-angle BETA computed at Step 204 at Step 209, and K2 Vehicles behavior is computed for the always added value as an amendment index KFT.

[0026] Next, it progresses to drawing 5 and Index KFT is changed into the tire generating damping force desired value QF_{xx} at Step 210. In addition, in this step, TF

and TR(s) are one half of the values of the tread length of vehicles, and since the moment is force x length, it can ask for damping force by the formula shown in this step.

[0027] Next, it sets to Step 211 and is the slip ratio desired value SLIPSxx

$$SLIPS_{xx} = QF_{xxx} Slim / (W_x - \mu)$$

It is alike and computes more. Damping force is $QF = \mu W - (SLIP / Slim)$ when slip ratio is normalized by setting to Slim slip ratio which generates the maximum damping force depending on unit-load-per-travel-wheel x mux slip ratio (slip ratio is replaced so that it may be set to maximum damping force generating slip = 1).

It becomes. However, it is $-1 < (SLIP / Slim) < 1$. Thereby, the slip ratio desired value SLIPxx is computable.

[0028] Next, in Step 212, it judges whether this slip ratio desired value SLIP (n) is negative (existence of = braking demand), and progresses to Step 213 about a ring with the braking demand, and the target fluid pressure PBN is computed by PID control with this target slip ratio SLIPS (n) and the present slip ratio SLIP (n).

[0029] Moreover, about the ring which a braking demand did not generate, it progresses to Step 214 from Step 213, and the target fluid pressure PBN is reset to 0.

[0030] In Step 216 which computes amount **PBN of reduced pressure and continues next, the increase of the difference of target fluid-pressure PBN(n)-1 which progressed to Step 215 and was computed last time, and the target fluid pressure PBN (n) computed this time -- an increase -- it multiplies by the increase-and-decrease [of a fluid pressure] -> increase-and-decrease conversion gain KINC and KDEC of a pulse to amount **PBN of reduced pressure, pulse period INCN and DECN which are energized on the oil-pressure-control bulbs 13a-13d are computed, and pulse energization corresponding to this value is performed Wheel cylinder ** is controlled by the procedure explained above, and the yaw moment of vehicles is controlled optimally.

[0031] Next, drawing 5 explains in detail the calculation procedure of the car body speed performed at Step 205. First, in step 205a, a rudder angle is computed, in continuing step 205b, lateral acceleration is computed and yaw REITO is further computed in step 205c.

[0032] here -- first -- step 205d -- setting -- the 1st -- car-body-speed VI_1 is calculated this 1st [the] -- car-body-speed VI_1 is calculated by the selection highness value max (VWFR, VWFL, VWRR, VWRL) of the wheel speed of four flowers, speed (namely, 1st car-body-speed VI_ being the value which added 2 km/h to the value 10ms before 1 about 5.6 about G value) when vehicles accelerate the maximum,

and coming out and choosing the value of the smaller one this 1st [the] -- car-body-speed VI_1 is equivalent to "the value which added the predetermined limit to the highest speed among the wheel speed of four flowers" of invention according to claim 3

[0033] Attitude control judgment is performed in step 205e. This attitude control judgment shall be judgment whether the control whose vehicles are in too much oversteer state, and suppress this is required, for example, it shall judge by whether judgment of YES accomplished in Step 212, and a control flag shall be changed to ON with the form of this operation at the time of this judgment of YES.

[0034] When it is judged that there is the need for attitude control in this step 205e, it progresses to step 205f, and it judges whether it is clockwise rotation, progresses to step 205g at the time of clockwise rotation, and progresses to step 205h at the time of anticlockwise rotation.

[0035] the amendment which judged whether the wheel speed VWFR of a forward right ring was more than the wheel speed VWRR of a right rear ring in step 205g which progresses at the time of clockwise rotation, progressed to step 205j when the wheel speed of a forward right ring was higher, and hung yaw rate-of-change dpsl on this value at Tread TRED based on the wheel speed VWFR of a forward right ring -- in addition, the 2nd -- car-body-speed VI_2 are computed the amendment same to the wheel speed VWRR of a right rear ring on the other hand, when the wheel speed of a right rear ring is higher as the above -- adding -- the 2nd -- car-body-speed VI_2 are computed

[0036] moreover, the steps 205h, 205m, and 205n which progress at the time of anticlockwise rotation -- the above -- the same -- either of the wheel speed VWFL and VWRL of a left-hand side order ring -- the value of the higher one -- being based -- the 2nd -- car-body-speed VI_2 are computed That is, it is equivalent to processing of a portion "car body speed is calculated based on selection highness wheel speed" from these 205g with 205n processing. [of invention according to claim 1]

[0037] next, step 205p -- progressing -- the 1st -- car-body-speed VI_1 and the 2nd -- either of car-body-speed VI_2 -- the lower one is chosen and last car-body-speed VI_3 are formed 3 is used as car body speed in the processing after this last car-body-speed VI_ drawing 3 and Step 206 shown in 4. Processing of this step 205p is equivalent to processing of a portion "car body speed is calculated based on a value direction it is low either among selection highness wheel speed and false car body speed". [of invention according to claim 2]

[0038] Next, the example of an operation of the form of operation is explained based on a drawing. In addition, the example of an operation at the time of clockwise rotation is explained in giving this explanation. First, drawing 6 operates a handbrake at the time of clockwise rotation, is in the state which foil spin has not produced in a driving wheel (rear wheel), and shows an example when vehicles behavior control is performed.

[0039] If a handbrake is operated during revolution as shown in this drawing, the wheel speed VWRR and VWRL of a rear wheel will fall like illustration. the time (OFF) of the vehicles behavior control execution flag not being set at this time -- the flow of step 205d->205e->205p -- becoming -- the 2nd -- car-body-speed VI_2 are not formed but they are processed with last car-body-speed VI_3=VI_1 In this case, when car body speed is not formed based on either of the values which added the limit of the maximum which can be accelerated under the highest wheel speed among four flowers and the foil spin of a driving wheel has not arisen, it is formed based on one wheel speed of the wheel speed VWFL and VWRL of the left-hand side which is a revolution outer ring of spiral wound gasket.

[0040] Next, when vehicles become too much oversteer, in the wheel cylinder 20 of a forward left ring, generate damping force that this should be suppressed, vehicles are made to generate yaw REITO of the direction of a counterclockwise rotation, and posture stabilization of vehicles is attained. In this case, hydraulic-power-unit 13i for control is connected to the brake piping 22, and fluid-pressure control is performed only to a forward left ring. Moreover, when the state where it connected with the master cylinder 14 is maintained and an operator performs braking operation, it is made for the damping force corresponding to the operation to generate the brake piping 21 of another system in the wheel cylinder 20 connected to the brake piping 21 of this system.

[0041] If it was in the technology which the vehicles behavior control execution flag was set and was described as (ON) ** with the conventional technology when vehicles behavior control was performed as mentioned above, car body speed was formed based on the wheel speed VWRR of a control ring and a diagonal right rear ring. on the other hand -- the form of this operation -- first -- a step 205e->205f->205g flow -- becoming -- either of the wheel speed VWFR and VERR of the order ring on the right-hand side of the body -- the value of the higher one -- being based -- the 2nd -- car-body-speed VI_2 form -- having -- this 2nd [the] -- car-body-speed VI_2 and the above 1st -- car-body-speed VI_1 -- a value is processed for the direction [it is low either] with last car-body-speed VI_3

[0042] therefore, the case where the wheel speed VWRR and VWRL of a right-and-left rear wheel falls like illustration by operation of a handbrake -- the 2nd, as car-body-speed VI_2, the wheel speed VWFR of a forward right ring is chosen Since it connects with the brake piping 21 of a non-controlling system and this forward right ring serves as a lower numeric value according to the outer-ring-of-spiral-wound-gasket difference in revolution, this value is chosen as the foundation of car body speed. Thus, with the form of this operation, since car body speed is not formed by the wheel speed of the locked rear wheel by the handbrake, the calculation precision of car body speed can be raised conventionally, and improvement in control precision can be aimed at.

[0043] Next, drawing 7 is in the state which it is at the time of not operating a handbrake and foil spin has produced at the driving wheel (rear wheel) at the time of clockwise rotation, and shows an example when vehicles behavior control is performed.

[0044] the 1st first formed in step 205d when accelerator opening increases, foil spin arises in a rear wheel and the wheel speed VWRR and VWRL of a rear wheel goes up, as shown in this drawing -- as car-body-speed VI_1 -- the 1st of last time -- it is formed in car-body-speed VI_1 based on the value (1.10ms before [VI_] +2 km/h) which gave the predetermined limit then, the 2nd corresponding to the revolution direction when vehicles behavior control was performed -- car-body-speed VI_2 are formed the 2nd since the driving wheel slip is generated with the rear wheel in this example -- car-body-speed VI_2 are formed based on the wheel speed VWRR of a right rear ring and -- if it is in continuing step 205p -- the 1st -- car-body-speed VI_1 and the 2nd -- since the value of the lower one of car-body-speed VI_2 is chosen -- the 1st of last time -- the value (1.10ms before [VI_] +2 km/h) which gave the predetermined limit to car-body-speed VI_1 is chosen

[0045] Thus, even if a driving wheel slip is generated and the wheel speed VWRR and VWRL of a driving wheel serves as a high value from actual car body speed, it is restricted to the maximum which vehicles can accelerate and a bird clapper does not have the presumed error of car body speed greatly. Namely, as mentioned above, in order to make high precision at the time of operation of a handbrake the 2nd which is the selection highness of a revolution inner-ring-of-spiral-wound-gasket side order ring -- the time of a driving wheel slip arising, since it constitutes so that car-body-speed VI_2 may be formed -- the 2nd, although the wheel speed of this foil spin ring will be chosen as car-body-speed VI_2 step 205p -- setting -- the 1st -- car-body-speed VI_1 and the 2nd -- since it constitutes so that the selection low of

car-body-speed VI_2 may be performed, car body speed becomes larger than the value which gave the predetermined limit, and a bird clapper is greatly without error [0046] As mentioned above, although the gestalt of operation was explained based on the drawing, the composition of this invention is not limited to the composition of the gestalt of this operation. For example, although the master cylinder was shown as a source of a brakes operation fluid pressure, in short, it is a thing that what is necessary is just the means which the fluid pressure according to braking operation of an operator generates, and it is not restricted to the master cylinder which generates a fluid pressure mechanically, but a means to detect braking operation of an operator electrically and to **** the fluid pressure according to this detection value may be used.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the claim correspondence view showing this invention.

[Drawing 2] It is the general drawing showing the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the vehicles behavior control flow of the gestalt of operation.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the vehicles behavior control flow of the gestalt of operation.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows the flow of car-body-speed calculation of the gestalt of operation.

[Drawing 6] It is the timing diagram which shows the example of an operation of the gestalt of operation.

[Drawing 7] It is the timing diagram which shows the example of an operation of the gestalt of operation.

[Description of Notations]

The source of a brakes operation fluid pressure

b Wheel cylinder

c Brake piping

d Brake gear

e The source for control of a fluid pressure

f Change means

g Fluid-pressure control means

h Wheel speed sensor
j Car-body-speed operation means
k Vehicles behavior detection means
m Control means
1-4 Wheel speed sensor
5 Rudder Angle Sensor
6 Yaw Speed Sensor
7 Lateral Acceleration Sensor
8 Vehicles Behavior Control Unit
13 a-d Oil-pressure-control bulb
13 e-h Interception bulb
13i Hydraulic-pressure-supply pump
14 Master Cylinder
20 Wheel Cylinder
21 Brake Piping
22 Brake Piping
23 Brake Piping
24 Brake Piping

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-47998

(P2001-47998A)

(43)公開日 平成13年2月20日(2001.2.20)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*}(参考)

B 6 0 T 8/58
8/24
8/66

B 6 0 T 8/58
8/24
8/66

Z 3 D 0 4 5
3 D 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-223262

(22)出願日 平成11年8月6日(1999.8.6)

(71)出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72)発明者 柴田 太一

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

(72)発明者 今村 政道

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

(74)代理人 100105153

弁理士 朝倉 悟 (外1名)

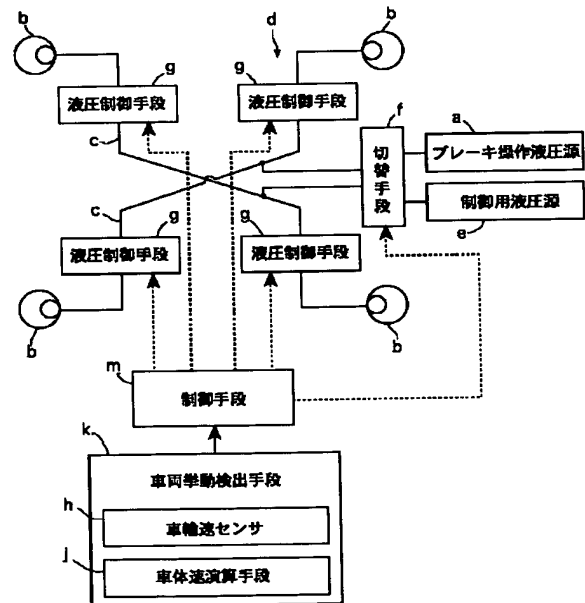
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両挙動制御装置

(57)【要約】

【課題】 車両挙動制御を実行中に運転者がブレーキペダル操作とは別にサイドブレーキを操作しても、高い精度で車体速を演算することを可能とすること。

【解決手段】 車輪速センサhが検出する車輪速に基づいて車体速を演算する車体速演算手段jを含み、車両の挙動を検出する車両挙動検出手段kと、この車両挙動検出手段kからの入力に基づいて、一方のブレーキ配管cを制御用液圧源eに接続させてホイールシリンダbの液圧を制御することにより車両挙動を制御する車両挙動制御を実行する制御手段mと、を有した車両挙動制御装置において、車体速演算手段jは、制御用液圧源eに接続されている系統の非制御輪の車輪速と、この非制御輪と左右同一の側にあるブレーキ操作液圧源aに接続されている系統の車輪速とを比較し、高い方の車輪速であるセレクトハイ車輪速に基づいて車体速を演算するよう構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転者のブレーキ操作に応じたブレーキ圧が発生するブレーキ操作液圧源を、各輪のホイルシリンダに供給するブレーキ配管として、右前輪と左後輪とを接続した配管と、左前輪と右後輪とを接続した配管との2系統のブレーキ配管を備えたブレーキ装置と、前記2系統のブレーキ配管を介してホイルシリンダに独立に液圧を供給可能に構成された制御用液圧源と、前記ホイルシリンダへのブレーキ液圧供給源を、前記ブレーキ操作液圧源とするか前記制御用液圧源とするかを切り替える切替手段と、

前記ホイルシリンダの液圧を制御する液圧制御手段と、車輪速センサが検出する車輪速に基づいて車両の車体速を演算する車体速演算手段を含み、車両の挙動を検出する車両挙動検出手段と、

この車両挙動検出手段からの入力に基づいて、前記切替手段により、一方のブレーキ配管を前記制御用液圧源に接続するとともに、他方のブレーキ配管をブレーキ操作液圧源に接続させ、前記制御用液圧源に接続した方の配管に配置されたホイルシリンダの一方の液圧を液圧制御手段により制御することによって車両の挙動を制御する車両挙動制御を実行する制御手段と、を有した車両挙動制御装置において、

前記車体速演算手段は、車両挙動制御の実行時には、前記切替手段によって制御用液圧源に接続されている系統の非制御輪の車輪速と、この非制御輪と左右同一の側にあるブレーキ操作液圧源に接続されている系統の車輪速とを比較し、高い方の車輪速であるセレクトハイ車輪速に基づいて車体速を演算するよう構成されていることを特徴とする車両挙動制御装置。

【請求項2】 前記車体速演算手段は、車両挙動制御時に、前記セレクトハイ車輪速と、4輪の車輪速のうちで最も高い速度に所定の制限を加えて形成した疑似車体速とのうちで、いずれか低い方の値に基づいて車体速を演算するよう構成されていることを特徴とする請求項1記載の車両挙動制御装置。

【請求項3】 前記車体速演算手段は、車両挙動制御の非実行時には、4輪の車輪速のうちで最も高い速度に所定の制限を加えた値に基づいて車体速を演算するよう構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の車両挙動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両挙動制御装置に関し、特に、車両がいわゆるオーバステア状態となって車両の挙動が不安定になったときに、所望の輪に制動力を発生させて車両の姿勢変化を抑える方向にヨーモーメントを発生させる車両挙動制御を実行する車両挙動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車両の挙動を検出し、所定以上のオーバステアのような挙動不安定状態であるときに、各車輪のホイルシリンダの液圧をそれぞれ独立して高めることによって、この不安定な挙動を抑制する車両挙動制御を実行する車両挙動制御装置が知られている。このような装置として、例えば、特開平9-315277号公報に記載のものが知られている。

【0003】この従来技術は、ブレーキ配管として、左前輪と右後輪、および右前輪と左後輪の2系統（いわゆるX配管）に分け、車両挙動制御時には、2系統の一方のみを制御用液圧源に接続してホイルシリンダ圧の制御を行うようにし、どちらか一方の系統は、常に、マスタシリンダと連通させている。これによって、車両挙動制御の実行中に運転者がブレーキペダルを操作した場合には、運転者の操作により発生したブレーキ圧が一方の制動系統に供給されて、運転者の意図にあった制動力を発生させることができる。このように、一方の系統しか制御しないようにすることで、運転者の意図する制動圧を発生させることができるものである。

【0004】すなわち、2系統とも制御を実行するように構成すると、制御中に運転者がブレーキ操作を行った場合にその操作に応じたブレーキ液圧を発生させようとすると、運転者のブレーキ操作の状態を検出するセンサ、ならびにその検出値に応じて制御することが必要となり、構成が高価なものとなるが、上記技術では、このようなセンサが不要であるから、安価に構成することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通常、アンチスキッド制御や車両挙動制御などを行う場合には、車体速を算出する必要がある。この車体速の算出にあたり、車輪速センサと必要に応じてはさらに前後加速度センサとを設け、これらの信号に基づいて車体速を算出することが知られているが、安価に構成する手段としては、前後加速度センサを用いずに車輪速センサのみを用い、各車輪速センサからの出力値のうち最も値が高い（これをセレクトハイという）車輪速に所定の制限を加え、車体速として用いるものが知られている。

【0006】上記従来技術にあっては、車両挙動制御中は、制御系統の2つの車輪のうちの1輪の液圧は零としている。すなわち、従来技術にあっては、車両挙動制御により1つの系統に対してブレーキ液圧を発生させると同時に、運転者の制動操作により他の系統に対してブレーキ液圧を発生させたととしても、1輪だけは、ブレーキ液圧を発生させずに車体速と同速で回転させるようにし、これにより、セレクトハイにより正確な車体速を得ようとしている。

【0007】しかしながら、本願発明者の研究の結果、上記の装置による制御中に運転者がブレーキペダル操作とは別に、サイドブレーキ操作を行った場合、上述の車

体速を得るために液圧を零としている車輪がロックまたはロック傾向になるおそれがあり、この場合、車体速を正確に算出することができないおそれがあるという新たな解決すべき課題を見出した。

【0008】本発明は、この新たな課題を解決することを目的としており、車両挙動制御を実行中に、運転者がブレーキペダル操作とは別にサイドブレーキを操作しても、高い精度で車体速を演算することを可能とすることを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的達成のため本発明は、図1のクレーム対応図に示すように、運転者のブレーキ操作に応じたブレーキ圧が発生するブレーキ操作液圧源aを、各輪のホイルシリンダbに供給するブレーキ配管cが、右前輪と左後輪とを接続した配管と、左前輪と右後輪とを接続した配管との2系統のブレーキ配管を備えたブレーキ装置dと、前記2系統のブレーキ配管cを介してホイルシリンダbに独立に液圧を供給可能に構成された制御用液圧源eと、前記ホイルシリンダbへのブレーキ液圧供給源を、前記ブレーキ操作液圧源aとするか前記制御用液圧源eとするかを切り替える切替手段fと、ホイルシリンダbの液圧を制御する液圧制御手段gと、車輪速センサhが検出する車輪速に基づいて車両の車体速を演算する車体速演算手段jを含み、車両の挙動を検出する車両挙動検出手段kと、この車両挙動検出手段kからの入力に基づいて、前記切替手段fにより、一方のブレーキ配管cを前記制御用液圧源eに接続するとともに、他方のブレーキ配管cをブレーキ操作液圧源aに接続させ、前記制御用液圧源eに接続した方のブレーキ配管に配置されたホイルシリンダbの一方の液圧を液圧制御手段gにより制御することによって車両挙動を制御する車両挙動制御を実行する制御手段mと、を有した車両挙動制御装置において、前記車体速演算手段jは、前記切替手段fによって制御用液圧源eに接続されている系統の非制御輪の車輪速と、この非制御輪と左右同一の側にあるブレーキ操作液圧源aに接続されている系統の車輪速とを比較し、高い方の車輪速であるセレクトハイ車輪速に基づいて車体速を演算するよう構成されていることを特徴とする。

【0010】なお、請求項2に記載の発明のように、請求項1記載の発明において、前記車体速演算手段jは、車両挙動制御時に、前記セレクトハイ車輪速と、4輪の車輪速のうちで最も高い速度に所定の制限を加えて形成した疑似車体速とのうちで、いずれか低い方の値に基づいて車体速を演算するよう構成するのが好ましい。

【0011】また、請求項3に記載の発明のように、請求項1または2に記載の発明において、前記車体速演算手段jは、車両挙動制御の非実行時には、4輪の車輪速のうちで最も高い速度に所定の制限を加えた値に基づいて車体速を演算するよう構成するのが好ましい。

【0012】

【発明の作用および効果】本発明では、車両挙動制御の実行時には、X配管の2系統のブレーキ配管のうちの一方に制御用液圧源の液圧を供給し、この系統の2輪のホイルシリンダのうちの一方のホイルシリンダ圧を制御することにより制動力を発生させ、この制動力により生じるヨーモーメントにより車両挙動を最適制御する。

【0013】この時、運転者が、サイドブレーキを操作した場合、制御系統および非制御系統の後輪の車輪速が低下し、この後輪がロック傾向となったり、ロックしたりすることがある。

【0014】ここで、車体速演算手段jは、制御系等のブレーキ配管cに接続されている非制御輪の車輪速と、この非制御輪と左右同一側のブレーキ操作液圧源aに接続されている系統の車輪速とを比較して、高い方の車輪速に基づいて車体速を演算する。このため、上述のようにサイドブレーキの操作により後輪がロック傾向となったりロックしたりしてこの車輪速が低下した場合、車体速の演算には、このロック傾向にある後輪の車輪速は用いずに非制御系統の前輪の車輪速を用いる。したがって、精度の高い車体速の演算が可能である。なお、上述のように車両挙動制御中に運転者がサイドブレーキ操作を行うと同時に、通常のフットブレーキ操作も同時に行うことが、可能性としては考えられ、この場合、非制御系統の車輪速もロック傾向になることが考えられるが、本発明では、上述した左右同一側の前後輪のいずれか高い値であるセレクトハイ車輪速、すなわちロック傾向が弱い方の車輪速から車体速を求めるから、車輪速の検出精度が従来よりも悪化することはない。

【0015】また、低μ路を走行した場合、駆動輪はアクセルONによるホイルスピンが生じる可能性が大きい。このホイルスピンの値を含んだ車輪速のうちで最も高い車輪速に基づいて車体速を演算すると、実際の車体速よりも高い値を演算してしまう。それに対して、請求項2に記載の発明では、4輪の車輪速に所定の制限を加えて形成した疑似車体速と、請求項1記載の発明のセレクトハイ車輪速とのうちで、低い方の値を車体速の演算に用いるため、ホイルスピンが生じてもホイルスピン成分が車体速の演算に含まれることが無く、よりいっそう精度高く車体速を演算することができる。

【0016】また、請求項3に記載の発明では、車両挙動制御の非実行時には、4輪の車輪速のうちで最も高い値に制限を加えた値に基づいて車輪速を演算するため、ホイルスピンが生じても、制限を加えた値を越えた値に基づいて車体速を演算することが無いもので、車両挙動制御の非実行時も精度よく車体速を演算することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。まず、図2は本発明の実施の形態を示す

構成図である。図において、1〜4は車輪の回転速度を検出する車輪速センサであり、それぞれ、例えばピックアップコイル等を使用し車輪の回転速度に応じた周波数信号を出力する。

【0018】5はハンドルの舵角を検出する舵角センサ(車両挙動検出手段)で、例えば、フォトランジスタ等により舵角速度に応じた周波数信号を出力しこれを積分処理することで舵角の検出を行う。

【0019】6はヨー速度センサ(車両挙動検出手段)で、例えば、音叉型のひずみゲージなどにコリオリ力を受けヨー速度の検出を行う。

【0020】7は横加速度(以下、横Gという)センサ(車両挙動検出手段)であり、例えば、片持ちはり型のひずみゲージなどに横力を受け横加速度の検出を行う。

【0021】8は車両挙動制御装置(制御手段)であり、各センサ1〜7からの信号に基づいて車両挙動状態を読み取って、ブレーキ油圧制御アクチュエータ13の各バルブ13a〜hの作動を制御することで、各車輪のホイルシリンダ20への後述する油圧供給源の切り替え、ならびに各ホイルシリンダ20へ供給されるブレーキ液圧の制御を行い、各輪の制動力を制御している。また、同様に各センサ1〜7からの各信号に基づいて要求エンジントルクを算出し、エンジン制御装置9に要求エンジントルクを送信している。

【0022】前記ブレーキ油圧制御アクチュエータ13は、各輪のホイルシリンダ20に対してブレーキ液圧の供給およびブレーキ液圧の制御を行うもので、ブレーキ配管21、22、23の途中に設けられている。すなわち、前記ブレーキ配管21〜23は、右前輪と左後輪のホイルシリンダ20、20を接続したブレーキ配管21と、左前輪と右後輪のホイルシリンダ20、20を接続したブレーキ配管22と、運転者のペダル操作に対応してブレーキ操作液圧を発生させるマスタシリンダ14と各配管21、22とを結ぶブレーキ配管23とを有している。そして、前記ブレーキ油圧制御アクチュエータ13は、前記ブレーキ配管21、22の途中に設けられて、各ホイルシリンダ20へ供給されるブレーキ液圧を制御する油圧制御バルブ(液圧制御手段)13a〜13dと、車両挙動制御装置8の信号に応じて任意に圧力を上昇できる例えば油圧ポンプなどの制御用油圧源13iと、この制御用油圧源13iとブレーキ配管23とを結ぶブレーキ配管24と、前記ブレーキ配管23、24の途中に設けられて、ブレーキ配管21に対する供給液圧を、マスタシリンダ14で発生したブレーキ操作液圧と制御用油圧源13iの液圧とのいずれにするかを切り替える遮断バルブ(切替手段)13eおよび遮断バルブ(切替手段)13gと、前記ブレーキ配管22に対して同様の切り替えを行う遮断バルブ(切替手段)13fおよび遮断バルブ(切替手段)13hとにより構成され、

車両挙動制御装置8の信号に応じて、片系統ずつ単独にホイルシリンダ20に対する圧力供給源を切り替える制御、ならびに各ホイルシリンダ20のブレーキ液圧の制御を行う。なお、各遮断バルブ13e、13f、13g、13hは、通常時は、マスタシリンダ14で発生したブレーキ操作液圧が各ブレーキ配管21、22に伝達されるように、マスタシリンダ14側の遮断バルブ13g、13hは開かれ、油圧供給ポンプ13i側の遮断バルブ13e、13fは閉じられている。

【0023】以上説明した構成により、各種センサ1〜7により車両の挙動を検出し、各ホイルシリンダ20のブレーキ液圧を変化させ、車両が過度のオーバステア状態となったときに、これを抑える方向にヨーモーメントを発生させるべく左右いずれかの前輪に制動力を発生させる車両挙動制御を実行する。

【0024】次に、図3〜5のフローチャートに基づいて車両挙動制御装置8の制御動作を説明する。図3に示す部分は、各種センサにより検出した車両挙動を示す信号を処理する部分であり、まず、ステップ201では、各車輪速センサ1〜4からの入力に基づいて各車輪の車輪速 V_w を算出する。ステップ202〜203では、ヨー速度センサ6および横Gセンサ7からの入力に基づいてヨー速度 YAW および横 GYG の算出を行う。次に、ステップ204では、車体スリップ角 $BETA$ を演算する。この演算にあたり、本形態では、 $BETA = \int (1/V_i \cdot YG + YAW)$ の式を用いて算出する。次に、ステップ205では、ステップ201において算出した各車輪速 V_w から算出値より車体速 V_i の算出を行う。この算出方法については後述する。ステップ206では、下記の式(1)に基づいて各輪ごとにスリップ率 $SLIPR$ 、 $SLIPFL$ 、 $SLIPRR$ 、 $SLIPRL$ を求める。

【0025】

$$SLIP_{xx} = (V_{wx} - V_{ix}) / V_{ix} \quad \dots (1)$$

なお、式(1)のxxは各輪FR・FL・RR・RLを指す。次に、ステップ207では、舵角センサ5からの入力に基づいて舵角の算出を行う。ステップ208では、舵角および車体速 V_i に基づいて、予め車両挙動制御装置8に記憶されているヨー速度目標値 $YAWS$ および車体スリップ角目標値 $BETAS$ の参照を行う。ステップ209では、ヨー速度目標値 $YAWS$ とステップ202で算出したヨー速度 YAW との差、および車体スリップ角目標値 $BETA$ とステップ204で算出した車体スリップ角 $BETA$ との差に、予め定めた重み定数 $K1$ 、 $K2$ を常時加算した値を、車両挙動を補正する指標 KFT として算出する。

【0026】次に、図5に進み、ステップ210では、指標 KFT をタイヤ発生制動力要求値 QF_{xx} に変換する。なお、このステップにおいて、 TF 、 TR は車両のトレッド長の $1/2$ の値であり、モーメントは力×長さ

であるから、本ステップに示す式により制動力を求めることができる。

【0027】次に、ステップ211において、スリップ率目標値 $SLIP_{xx}$ を、 $SLIP_{xx} = QF_{xx} \times S_{lim} / (W_x \cdot \mu)$ により算出する。制動力は、輪荷重 $\times \mu \times$ スリップ率に依存し、最大制動力を発生するスリップ率を S_{lim} として、スリップ率を正規化（最大制動力発生スリップ＝1となるようにスリップ率を置き換える）すると、 $QF = \mu \cdot W \cdot (SLIP / S_{lim})$ となる。ただし、 $-1 < (SLIP / S_{lim}) < 1$ である。これにより、スリップ率目標値 $SLIP_{xx}$ が算出できる。

【0028】次に、ステップ212において、今回のスリップ率目標値 $SLIP(n)$ が負であるか否か（＝制動要求の有無）を判断し、制動要求のあった輪に関してはステップ213に進み、目標液圧 P_{BN} を、今回の目標スリップ率 $SLIP(n)$ と、現在のスリップ率 $SLIP(n)$ とによりPID制御により算出する。

【0029】また、制動要求の発生しなかった輪については、ステップ213からステップ214に進み、目標液圧 P_{BN} を0にリセットする。

【0030】次に、ステップ215に進み、前回算出された目標液圧 $P_{BN}(n)-1$ と、今回算出した目標液圧 $P_{BN}(n)$ との差により増減圧量 ΔP_{BN} を算出し、続くステップ216において、増減圧量 ΔP_{BN} に対して増減液圧→増減パルス変換ゲイン K_{INC} 、 K_{DEC} を乗じ、油圧制御バルブ13a～13dに通電するパルス時間 INC_N 、 DEC_N を算出し、この値に見合ったパルス通電を行う。以上説明した手順でホイールシリンダ圧の制御を行って、車両のヨーモーメントを最適制御する。

【0031】次に、ステップ205で実行する車体速の算出手順を図5により詳細に説明する。まず、ステップ205aにおいて、舵角を算出し、続くステップ205bにおいて、横加速度を算出し、さらに、ステップ205cにおいて、ヨーレイトを算出する。

【0032】ここで、まず、ステップ205dにおいて、第1車体速 VI_1 を求める。この第1車体速 VI_1 は、4輪の車輪速のセレクトハイ値 $\max(VWFR, VWFL, VWR, VWL)$ と、車両が最大で加速したときの速度（すなわち第1車体速 VI_1 の10ms前の値に2km/hを加えた値であって、約5.6G程の値）と、で小さい方の値を選択することで求める。この第1車体速 VI_1 が、請求項3に記載の発明の、「4輪の車輪速のうちで最も高い速度に所定の制限を加えた値」に相当する。

【0033】ステップ205eでは、姿勢制御判断を実行する。この姿勢制御判断とは、車両が過度のオーバステア状態にありこれを抑制する制御が必要であるか否か

の判断であり、例えば、ステップ212においてYESの判断が成されたか否かなどにより判断することができるもので、本実施の形態では、このYESの判断時に制御フラグがONに切り替えられるものとする。

【0034】このステップ205eにおいて姿勢制御の必要があると判断した場合には、ステップ205fに進んで、右旋回であるか否かを判断し、右旋回時には、ステップ205gに進み、左旋回時には、ステップ205hに進む。

【0035】右旋回時に進むステップ205gでは、右前輪の車輪速 $VWFR$ が、右後輪の車輪速 VWR 以上であるか否かを判定し、右前輪の車輪速の方が高い場合は、ステップ205jに進んで、右前輪の車輪速 $VWFR$ に基づき、この値にトレッド $TRED$ にヨー変化率 $d\psi$ を掛けた補正を加えて、第2車体速 VI_2 を算出する。一方、右後輪の車輪速の方が高い場合は、右後輪の車輪速 VWR に上記と同様の補正を加えて第2車体速 VI_2 を算出する。

【0036】また、左旋回時に進むステップ205h、205m、205nにより、以上と同様に、左側の前後輪の車輪速 $VWFL$ 、 VWL のいずれか高い方の値に基づいて第2車体速 VI_2 を算出する。すなわち、これら205gから205nの処理により、請求項1記載の発明の「セレクトハイ車輪速に基づいて車体速を演算する」部分の処理に相当する。

【0037】次に、ステップ205pに進んで、第1車体速 VI_1 と第2車体速 VI_2 とのいずれか低い方を選択して最終車体速 VI_3 を形成する。この最終車体速 VI_3 を、図3、4に示すステップ206以降の処理において車体速として用いる。このステップ205pの処理が、請求項2記載の発明の「セレクトハイ車輪速と、疑似車体速とのうちでいずれか低い方の値に基づいて車体速を演算する」部分の処理に相当する。

【0038】次に、実施の形態の作動例を図面にに基づき説明する。なお、この説明を行うにあたり、右旋回時の作動例を説明する。まず、図6は、右旋回時に、サイドブレーキの操作を行い、駆動輪（後輪）にホイールスピンが生じていない状態で、車両挙動制御が実行された場合の一例を示している。

【0039】この図に示すように、旋回中にサイドブレーキを操作すると、図示のように後輪の車輪速 VWR 、 VWL が低下する。この時、車両挙動制御実行フラグがセットされていない（OFF）時点では、ステップ205d→205e→205pの流れとなつて、第2車体速 VI_2 は形成されず、最終車体速 $VI_3 = VI_1$ と処理される。この場合、4輪のうちで最も高い車輪速下、加速し得る最大値の制限を加えた値とのいずれか一方に基づいて車体速が形成されるもので、駆動輪のホイールスピンが生じていない場合には、旋回外輪である左側の車輪速 $VWFL$ 、 VWL のいずれかの車輪速

に基づいて形成される。

【0040】次に、車両が過度のオーバステアとなった場合には、これを抑制すべく左前輪のホイールシリンダ20において制動力を発生させ、車両に反時計回り方向のヨーレイトを発生させ、車両の姿勢安定化を図る。この場合、ブレーキ配管22に制御用油圧源13iを接続させ、左前輪のみに対して液圧制御を実行する。また、もう一方の系統のブレーキ配管21は、マスタシリンダ14に接続した状態に維持させ、運転者が制動操作を行った場合には、その操作に見合った制動力がこの系統のブレーキ配管21に接続されたホイールシリンダ20において発生するようにしておく。

【0041】上述のように車両挙動制御が実行された場合、車両挙動制御実行フラグがセットされ(ON)ると、従来技術で述べた技術にあっては、制御輪と対角の右後輪の車輪速VWRRに基づいて車体速を形成していた。これに対して、本実施の形態では、まず、ステップ205e→205f→205gの流れとなつて、車体右側の前後輪の車輪速VWFR、VERRのいずれか高い方の値に基づいて第2車体速VI_2が形成され、この第2車体速VI_2と上記第1車体速VI_1とのいずれか低い方の値が最終車体速VI_3と処理される。

【0042】したがって、サイドブレーキの操作によって、図示のように左右後輪の車輪速VWRR、VWRLが低下した場合、第2車体速VI_2としては右前輪の車輪速VWFRが選択される。この右前輪は、非制御系統のブレーキ配管21に接続されていて、旋回内外輪差により低めの数値となるため、この値が車体速の基礎として選択される。このように、本実施の形態では、サイドブレーキによるロックした後輪の車輪速により車体速を形成することがないため、従来よりも車体速の算出精度を向上させて、制御精度の向上を図ることができる。

【0043】次に、図7は、右旋回時に、サイドブレーキの非操作時であつて、駆動輪(後輪)にホイールスピンが生じている状態で、車両挙動制御が実行された場合の一例を示している。

【0044】この図に示すように、アクセル開度が増加して後輪にホイールスピンが生じて後輪の車輪速VWRR、VWRLが上昇した場合、まず、ステップ205dにおいて形成される第1車体速VI_1としては、前回の第1車体速VI_1に所定の制限を与えた値(VI_1・10ms前+2km/h)に基づいて形成される。その後、車両挙動制御が実行されると、旋回方向に応じた第2車体速VI_2が形成される。この例では、後輪で駆動輪スリップが発生していることから、第2車体速VI_2は右後輪の車輪速VWRRに基づいて形成される。そして、続くステップ205pにあっては、第1車体速VI_1と第2車体速VI_2との低い方の値が選択されるため、前回の第1車体速VI_1に所定の制限を与えた値(VI_1・10ms前+2km/h)が選

択される。

【0045】このように、駆動輪スリップが発生して駆動輪の車輪速VWRR、VWRLが実際の車体速よりも高い値となつても、車両が加速し得る最大値に制限されて、車体速の推定誤差が大きくなることはない。すなわち、上述のように、サイドブレーキの操作時の精度を高くするために、旋回内輪側の前後輪のセレクトハイである第2車体速VI_2を形成するよう構成しているため、駆動輪スリップが生じたときには、第2車体速VI_2としてこのホイールスピン輪の車輪速が選択されることになるが、ステップ205pにおいて、第1車体速VI_1と第2車体速VI_2とのセレクトローを行うように構成しているため、車体速が所定の制限を与えた値よりも大きくなって、誤差が大きくなることはない。

【0046】以上、図面に基づいて実施の形態を説明したが、本発明の構成は、この実施の形態の構成に限定されるものではない。例えば、ブレーキ操作液圧源として、マスタシリンダを示したが、要は、運転者の制動操作に応じた液圧が発生する手段であればよいもので、機械的に液圧を発生させるマスタシリンダに限られず、運転者の制動操作を電気的に検出してこの検出値に応じた液圧を発生する手段を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を示すクレーム対応図である。

【図2】本発明の実施の形態を示す全体図である。

【図3】実施の形態の車両挙動制御の流れを示すフローチャートである。

【図4】実施の形態の車両挙動制御の流れを示すフローチャートである。

【図5】実施の形態の車体速算出の流れを示すフローチャートである。

【図6】実施の形態の作動例を示すタイムチャートである。

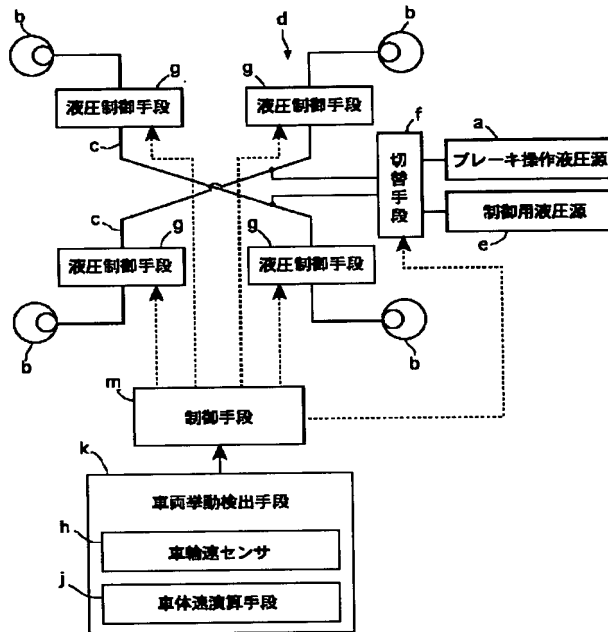
【図7】実施の形態の作動例を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

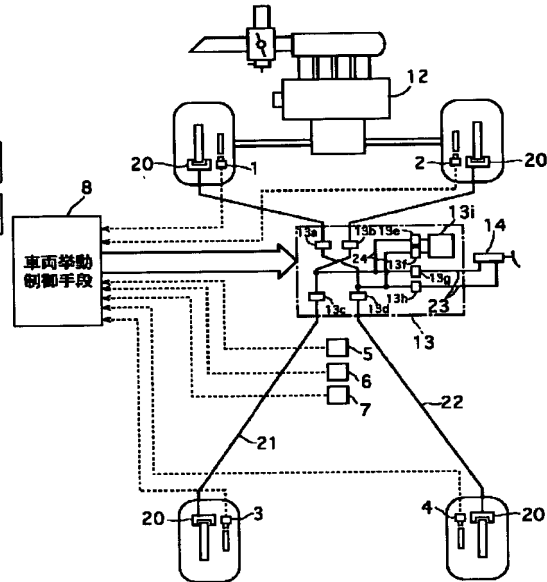
- a ブレーキ操作液圧源
- b ホイールシリンダ
- c ブレーキ配管
- d ブレーキ装置
- e 制御用液圧源
- f 切替手段
- g 液圧制御手段
- h 車輪速センサ
- j 車体速演算手段
- k 車両挙動検出手段
- m 制御手段
- 1~4 車輪速センサ
- 5 舵角センサ
- 6 ヨー速度センサ

- 7 横加速度センサ
 8 車両挙動制御装置
 13 a~d 油圧制御バルブ
 13 e~h 遮断バルブ
 13 i 油圧供給ポンプ
 14 マスタシリンダ
 20 ホイルシリンダ
 21 ブレーキ配管
 22 ブレーキ配管
 23 ブレーキ配管
 24 ブレーキ配管

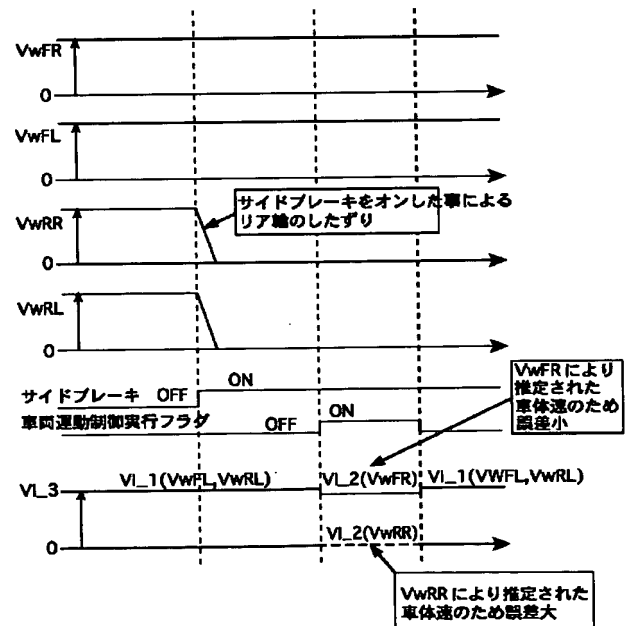
【図1】



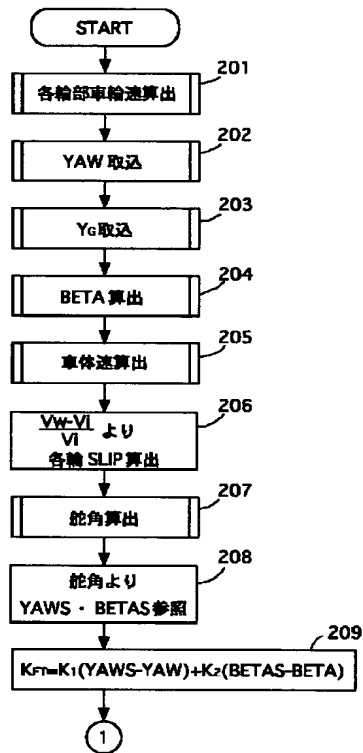
【図2】



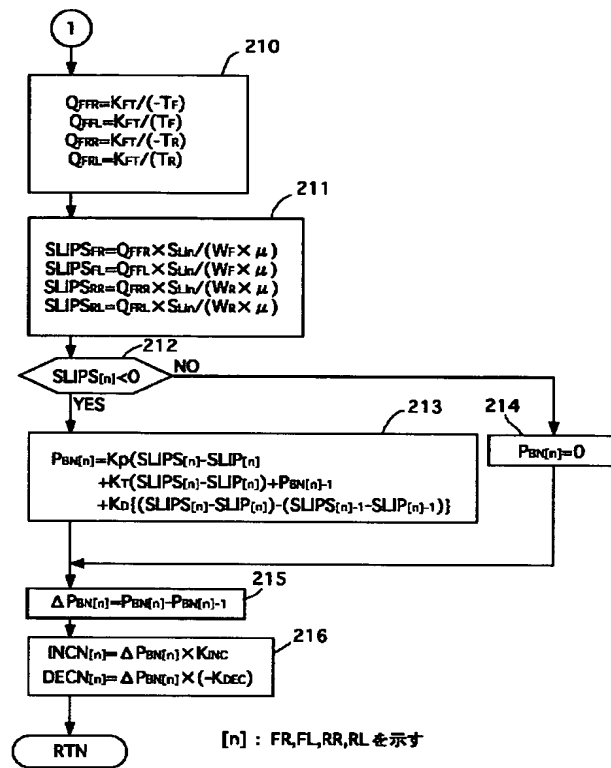
【図6】



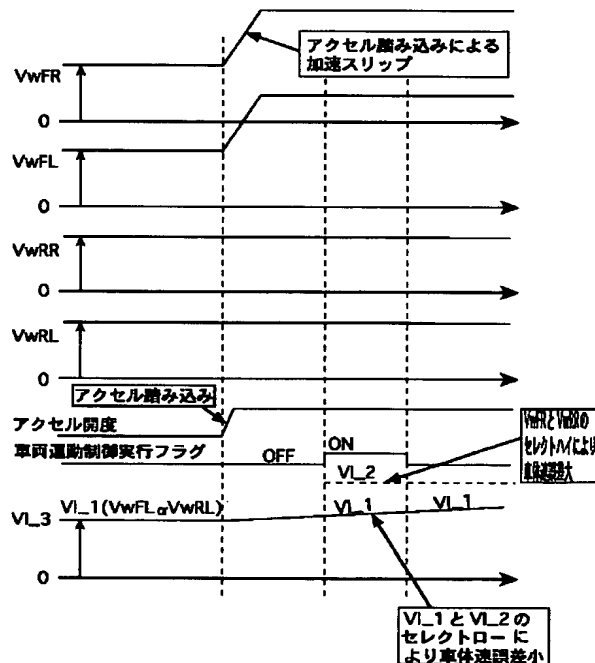
【図3】



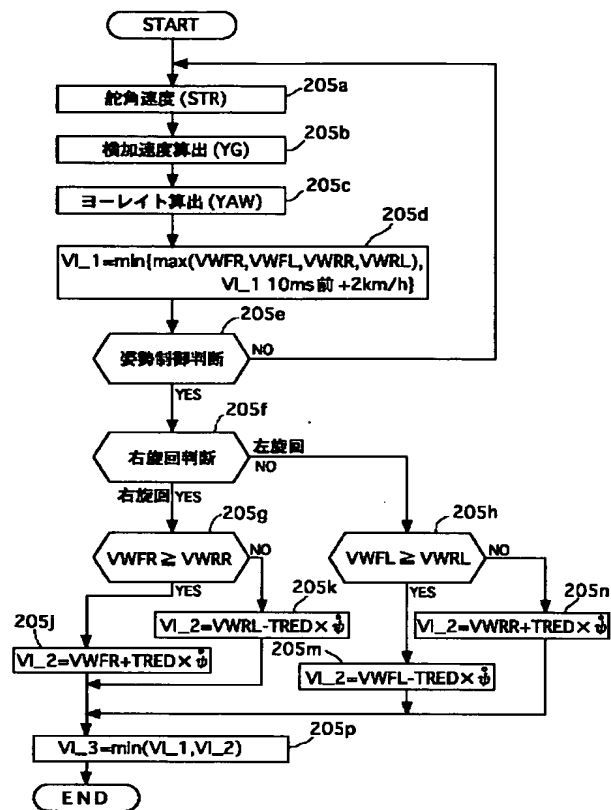
【図4】



【図7】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D045 BB40 CC03 EE21 FF42 GG27
 GG28
 3D046 BB21 CC02 DD04 EE01 FF09
 HH03 HH23 HH36 JJ06 KK03
 LL05 LL23 LL36